SHL
WITHDRAWN

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

# PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

## N° 36

A. F. H. DALHUISEN UND W. E. RINGER

## FORTGESETZTE STROMMESSUNGSVERSUCHE IN DER NORDSEE

MIT ZWEI TAFELN

*(Aus dem niederländischen Institut für Meeresforschung)*

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

JANVIER 1907

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

# PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

## N° 36

A. F. H. DALHUISEN UND W. E. RINGER

## FORTGESETZTE STROMMESSUNGSVERSUCHE IN DER NORDSEE

MIT ZWEI TAFELN

*(Aus dem niederländischen Institut für Meeresforschung)*

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

JANVIER 1907

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

# FORTGESETZTE STROMMESSUNGSVERSUCHE IN DER NORDSEE

VON

A. F. H. DALHUISEN UND W. E. RINGER

Die Strommessungen, von Hrn. A. M. VAN ROOSENDAAL angefangen[1]), wurden von ihm und dem erstgenannten von uns in der Nordsee an der holländischen Terminfahrtstation H 2 fortgesetzt. Es wurde dazu ein Propell-Strommesser nach EKMAN gebraucht. Diese Untersuchungen sind auf Veranlassung vom niederländischen Institut für Meeresforschung in Helder angestellt. An den ersten vier Versuchsreihen haben auch die Herren Dr. P. J. VAN BREEMEN und G. J. DE GROOT, an der letzten Herr Dr. VAN BREEMEN wirksam Teil genommen.

Die folgende Tabelle enthält eine Uebersicht der Versuchsreihen, welche an Bord des Untersuchungsdampfers „Wodan" und auf Station H 2 (53° 44′ N. Br. und 3° 28′ Ö. L.) angestellt wurden:

| Nr. | Zeit (Greenwich) | Zahl der Messungen | Tiefe in m | Benutzter Apparat |
|---|---|---|---|---|
| 1 | von 1905 II. 8. 11.34 pm.<br>bis » » 9. 10.35 » | 36 | 5, 20, 35 | Pettersson |
| 2 | von » VIII. 16. 4.12 pm.<br>bis » » 17. 4.54 » | 56 | 5, 20, 35 | Ekman |
| 3 | von » XI. 7. 7.48 am.<br>bis » » 8. 12.34 pm. | 53 | 5, 20, 35 | » |
| 4 | von 1906 II. 7. 7.20 »<br>bis » » 8. 5.53 am. | 18 | 5, 20, 35 | » |
| 5 | von » V. 2. 6.35 »<br>bis » » 3. 6.41 » | 54 | 5, 20, 35 | » |

In den folgenden Tabellen sind die Data der Versuchsreihen angegeben:

[1]) Siehe Publications de Circonstance, No. 26, Copenhague, 1905.

**Strommessungen auf Station H 2 (53° 44′ N. B., 3° 28′ Ö. L.) Februar 1905**

| Datum und Stunde (Greenwich) | 5 M | | 20 M | | 36 M | | See | Gieren | Schlingern | Wind | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | | | | Richtung R.W. | Stärke |
| | N.O. | | N.O. | | N.O. | | | | | N.O. | |
| 8. 11h34m pm. | 129° | 15 | .. | .. | .. | .. | 3 | — | 2° | 290° | 2 |
| 11 46 | .. | .. | 176° | 7 | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 9. 12 7 am. | .. | .. | .. | .. | ? | ? | » | — | » | 280° | » |
| 1 34 | .. | .. | .. | .. | 262° | 8 | » | — | 12° | 295° | » |
| 1 52 | .. | .. | 222° | 19 | .. | .. | » | — | 10° | 290° | » |
| 2 8 | 309° | 22 | .. | .. | .. | .. | » | — | 15° | » | » |
| 3 34 | 332° | 35 | .. | .. | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 3 52 | .. | .. | 320° | 32 | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 4 6 | .. | .. | .. | .. | 246° | 21.5 | » | — | 8° | » | » |
| 5 32 | .. | .. | .. | .. | 2° | 15 | » | — | 6° | 270° | » |
| 5 46 | .. | .. | 10° | 16 | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 5 59 | 68° | 30 | .. | .. | .. | .. | » | — | 3° | » | » |
| 7 45 | 56° | 33 | .. | .. | .. | .. | » | — | 20° | » | » |
| 7 58 | .. | .. | 59° | 25 | .. | .. | » | — | 18° | » | » |
| 8 8 | .. | .. | .. | .. | 93° | 16.5 | » | — | 15° | » | » |
| 9 36 | .. | .. | .. | .. | 101° | 21 | 2 | — | 5° | 250° | » |
| 9 47 | .. | .. | 88° | 28 | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 10 0 | 54° | 40.5 | .. | .. | .. | .. | » | — | » | » | 1 |
| 11 35 | 169° | 24 | .. | .. | .. | .. | » | — | 12° | 210° | 3 |
| 11 46 | .. | .. | 150° | 12 | .. | .. | » | — | 10° | » | » |
| 11 55 | .. | .. | .. | .. | 176° | 6 | » | — | » | » | » |
| 1 36 pm. | .. | .. | .. | .. | 259° | 16 | » | — | 5° | 220° | 2 |
| 1 50 | .. | .. | 254° | 22 | .. | .. | » | — | 4° | » | » |
| 2 0 | 230° | 22 | .. | .. | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 3 43 | 291° | 41 | .. | .. | .. | .. | » | — | 2° | 250° | » |
| 3 52 | .. | .. | 274° | 41 | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 4 3 | .. | .. | .. | .. | 289° | 32 | » | — | » | » | » |
| 5 35 | .. | .. | .. | .. | 303° | 17 | » | — | 3° | » | » |
| 5 47 | .. | .. | 328° | 17 | .. | .. | » | — | » | » | » |
| 6 5 | 350° | 25 | .. | .. | .. | .. | » | — | 1° | » | 3 |
| 7 33 | 68° | 30 | .. | .. | .. | .. | » | — | 4° | 195° | » |
| 7 45 | .. | .. | 71° | 25 | .. | .. | » | — | 0° | » | » |
| 7 56 | .. | .. | .. | .. | 83° | 24 | » | — | » | » | » |
| 9 40 | .. | .. | .. | .. | 109° | 28 | » | — | 4° | 220° | » |
| 9 52 | .. | .. | 124° | 41 | .. | .. | » | — | 6° | » | 4 |
| 10 3 | 82° | 40 | .. | .. | .. | .. | » | — | » | » | » |

**Strommessungen auf Station H2 (53° 44′ N. B., 3° 28′ Ö. L.) August 1905**

| Datum und Stunde (Greenwich) | 5 M | | 20 M | | 35 M | | See | Gieren | Schlingern | Wind | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | | | | Richtung R.W. | Stärke |
| | N.O. | | N.O. | | N.O. | | | | | N.O. | |
| 16. 4u12m pm. | 325° | 42.9 | .. | .. | .. | .. | 0 | — | 1° | 85° | 4 |
| 4 21 | .. | .. | 315° | 22.5 | .. | .. | 0 | — | » | » | » |
| 4 40 | .. | .. | .. | .. | .. | 17.8 | 0 | — | » | » | » |
| 4 53 | .. | .. | .. | .. | 10° | 15 3 | 0 | — | » | » | » |
| 5 20 | 148°? | 37.2 | .. | .. | .. | .. | 1 | — | 2° | » | » |
| 5 26 | .. | .. | .. | 20.6 | .. | .. | 1 | — | » | » | » |
| 5 37 | .. | .. | 45° | 19.4 | .. | .. | 1 | — | » | » | » |
| 5 45 | .. | .. | .. | .. | 65° | 15.4 | 1 | — | » | » | » |
| 6 40 | 65° | 34.3 | .. | .. | .. | .. | 1 | — | 2° | » | » |
| 6 47 | .. | .. | .. | 27.4 | .. | .. | 1 | — | 1/2° | » | » |
| 7 28 | .. | .. | 110° | 36.9 | .. | .. | 1 | 2 | 1/2° | » | » |
| 7 35 | .. | .. | .. | .. | 115° | 27.9 | 1 | 1 | 1/2° | 70° | 4 bis 5 |
| 8 27 | 145° | 34.4 | .. | .. | .. | .. | 1 | 2 | 1/2° | » | » |
| 8 34 | .. | .. | 135° | 20.2 | .. | .. | 1 | 1 | 1/2° | » | » |
| 8 41 | .. | .. | .. | .. | 138° | 22.4 | 2 | 2 | 1° | » | » |
| 10 34 | 200° | 25.4 | .. | .. | .. | .. | 3 | 3 | 1° | » | » |
| 10 41 | .. | .. | 205° | 17.9 | .. | .. | 3 | 2 | 1° | » | » |
| 10 48 | .. | .. | .. | .. | 215° | 12.0 | 3 | 2 | 2° | » | » |
| 17. 0 33 am. | 273° | 39.0 | .. | .. | .. | .. | 3 | 3 | 4° | 60° | 4 |
| 0 47 | .. | .. | 275° | 35.6 | .. | .. | 3 | 2 | 4° | » | » |
| 1 2 | .. | .. | .. | .. | 285° | 27.1 | 3 | 3 | 3° | » | » |
| 2 30 | 285° | 41.3 | .. | .. | .. | .. | 3 | 3 | 3° | » | » |
| 2 37 | .. | .. | 290° | 34.7 | .. | .. | 3 | 3 | 3° | 65° | » |
| 2 44 | .. | .. | .. | .. | 289° | 28.8 | 3 | 3 | 5° | » | » |
| 4 36 | 345° | 20.2 | .. | .. | .. | .. | 3 | 3 | 5° | » | » |
| 4 47 | .. | .. | 350° | 22.0 | .. | .. | 2 bis 3 | 1 | 5° | » | » |
| 4 54 | .. | .. | .. | .. | 350° | 18.7 | 2 — 3 | 1 | 5° | » | » |
| 6 31 | 110° | 28.8 | .. | .. | .. | .. | 2 — 3 | 1 | 5° | » | » |
| 6 38 | .. | .. | 91° | 29.0 | .. | .. | 2 | 2 | 1° | » | » |
| 6 47 | .. | .. | .. | .. | 95° | 25.2 | 2 | 2 | 3° | » | » |
| 8 39 | 153° | 36.3 | .. | .. | .. | .. | 2 | 2 | 2° | 60° | » |
| 8 45 | .. | .. | 123° | 33.2 | .. | .. | 2 | 2 | 2° | » | » |
| 8 52 | .. | .. | .. | .. | 128° | 26.6 | 2 | 2 | 2° | » | » |
| 9 48 | 180° | 30.5 | .. | .. | .. | .. | 2 | 2 | 4° | » | » |
| 9 53 | .. | .. | 148° | 25.6 | .. | .. | 2 | 2 | 4° | » | » |
| 9 59 | .. | .. | .. | .. | 165° | 16.7 | 2 | 2 | 4° | » | » |
| 10 43 | 212° | 21.3 | .. | .. | .. | .. | 2 | 2 | 3° | » | » |
| 10 49 | .. | .. | 185° | 17.4 | .. | .. | 2 | 2 | 4° | » | » |
| 10 55 | .. | .. | .. | .. | 205° | 11.7 | 3 | 2 | 4° | » | » |
| 0 12 pm. | .. | 35.4 | .. | .. | .. | .. | 3 | 2 | 7° | » | » |
| 0 21 | 272° | 38.4 | .. | .. | .. | .. | 3 | 2 | 9° | » | » |
| 0 26 | .. | .. | 280° | 30.4 | .. | .. | 3 | 2 | 9° | » | » |
| 0 32 | .. | .. | .. | .. | 295° | 25.9 | 3 bis 4 | 2 | 10° | » | » |
| 1 32 | 288° | 57.2 | .. | .. | .. | .. | » | 5 | 10° | » | » |
| 1 41 | .. | .. | 285° | 46.7 | .. | .. | 3 | 5 | 8° | » | » |
| 1 48 | .. | .. | .. | .. | 295° | 30 2 | 3 | 4 | 8° | » | » |
| 2 34 | 298° | 61.4 | .. | .. | .. | .. | 3 | 5 | 10° | » | » |
| 2 40 | .. | .. | 308° | 45.7 | .. | .. | 3 | 3 | 10° | » | » |
| 2 47 | .. | .. | .. | .. | 302° | 34.5 | 3 | 3 | 8° | » | » |
| 3 29 | 295° | — | .. | .. | .. | .. | 3 | 3 | 4° | » | » |
| 3 36 | 287° | 50.7 | .. | .. | .. | .. | 3 | 3 | 8° | 70° | » |
| 3 46 | .. | .. | 325° | 42.2 | .. | .. | 3 | 3 | 10° | » | » |
| 3 44 | .. | .. | .. | .. | 322° | 31.6 | 3 | 4 | 10° | » | » |
| 4 44 | 320° | 40.6 | .. | .. | .. | .. | 3 | 4 | 10° | » | » |
| 4 49 | .. | .. | 338° | 33.8 | .. | .. | 3 | 4 | 10° | » | » |
| 4 54 | .. | .. | .. | .. | 315° | 23.7 | 3 | 4 | 10° | » | » |

**Strommessungen auf Station H2 (53° 44′ N. B., 3° 28′ Ö. L.) November 1905**

| Datum und Stunde (Greenwich) | 5 M | | 20 M | | 35 M | | See | Gieren | Schlingern | Wind | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | | | | Richtung R.W. | Stärke |
| | N.O. | | N.O. | | N.O. | | | | | N.O. | |
| 7. 7u48m am. | .. | .. | 282° | 16.7 | .. | .. | 1 | 2 | 2° | 215° | 3 |
| 7 57 | .. | .. | .. | .. | 292° | 16.9 | 1 | 2 | 2° | » | » |
| 8 6 | 245° | 20.8 | .. | .. | .. | .. | 1 | 2 | 2° | » | » |
| 8 46 | 252° | 28.3 | .. | .. | .. | .. | 1 | 1 | 3° | » | » |
| 8 53 | .. | .. | 292° | 29.1 | .. | .. | 1 | 1 | 2° | » | » |
| 9 28 | .. | .. | .. | .. | 295° | 28.4 | 1 | 1 | 0° | » | » |
| 10 4 | 271° | 36.0 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 10 12 | .. | .. | 300° | 43.4 | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 10 23 | .. | .. | .. | .. | 308° | 32.7 | 1 | 0 | 4° | » | » |
| 11 7 | 283° | 22.7 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 11 15 | .. | .. | 320° | 33.2 | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 11 22 | .. | .. | .. | .. | 320° | 28.7 | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 0 0 | 288° | 32.2 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 0 6 pm. | .. | .. | 330° | 31.0 | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 0 13 | .. | .. | .. | .. | 325° | 24.0 | 1 | 0 | 1° | 225° | 1 |
| 1 0 | 301° | 27.0 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 1 6 | .. | .. | 342° | 24.2 | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 1 12 | .. | .. | .. | .. | 355° | 22.0 | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 2 3 | 318° | 17.8 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 2° | 230° | » |
| 2 9 | .. | .. | 20° | 19.9 | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 2 15 | .. | .. | .. | .. | 25° | 17.9 | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 2 56 | 25° | 16.1 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 3 2 | .. | .. | 85° | 16.1 | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 3 8 | .. | .. | .. | .. | 55° | 14.0 | 1 | 0 | 2° | » | » |
| 4 3 | 65° | 19.5 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 4 10 | .. | .. | 105° | 19.8 | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 4 17 | .. | .. | .. | .. | 108° | 18.7 | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 5 3 | 65° | 18.7 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 5 9 | .. | .. | 120° | 19.3 | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 5 16 | .. | .. | .. | .. | 120° | 16.0 | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 7 7[1] | 115° | 11.2 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 1° | 225° | 3 |
| 6 52 | .. | .. | 180° | 13.5 | .. | .. | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 7 0 | .. | .. | .. | .. | 175° | 13.4 | 1 | 0 | 1° | » | » |
| 7 29 | 135° | 10.3 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | 3 |
| 7 35 | .. | .. | 215° | 12.9 | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | 3 |
| 7 42 | .. | .. | .. | .. | 225. | 12.5 | 1 | 0 | 2° | » | 3 |
| 7 51 | .. | .. | 220° | 15.1 | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | 3 |
| 8 46 | 205° | 17.7 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | 3 |
| 8 53 | .. | .. | 255° | 21.2 | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | 3 |
| 9 0 | .. | .. | .. | .. | 248° | 20.6 | 1 | 0 | 2° | » | 3 |
| 9 32 | 208° | 19.2 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 2° | 215° | 1 |
| 9 39 | .. | .. | 265° | 24.8 | .. | .. | 1 | 0 | 2° | » | 1 |
| 9 46 | .. | .. | .. | .. | 268° | 23.3 | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 10 31 | 233° | 24.3 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 10 44 | .. | .. | 275° | 26.9 | .. | .. | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 10 50 | .. | .. | .. | .. | 282° | 24.4 | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 11 32 | 265° | 20.2 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 3° | 235° | 1 |
| 11 38 | .. | .. | 295° | 20.8 | .. | .. | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 11 44 | .. | .. | .. | .. | 310° | 17.4 | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 11 52 | .. | .. | .. | .. | 310° | 19.6 | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 8. 0 31 am | 280° | 18.3 | .. | .. | .. | .. | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 0 37 | .. | .. | 345° | 15.2 | .. | .. | 1 | 0 | 3° | » | 1 |
| 0 43 | .. | .. | .. | .. | 342° | 15.4 | 1 | 0 | 3° | » | 1 |

[1]) Dieser Versuch wurde später angestellt.

**Strommessungen auf Station H2 (53° 44′ N. B., 3° 28′ Ö. L.) Mai 1906**

| Datum und Stunde (Greenwich) | 5 M | | 20 M | | 35 M | | See | Gieren | Schlingern | Wind | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | | | | Richtung R.W. | Stärke |
| | N.O. | | N.O. | | N.O. | | | | | N.O. | |
| 2. 6u35m am. | 233° | 24.7 | .. | .. | .. | .. | 1 | 1 | 1bis2° | 185° | 2—3 |
| 6 43 | .. | .. | 285° | 23.9 | .. | .. | » | 2 | » | » | » |
| 6 52 | .. | .. | .. | .. | 285° | 19.0 | » | 2 | » | » | » |
| 7 37 | 277° | 24.3 | .. | .. | .. | .. | » | 1 | » | 180° | » |
| 7 45 | .. | .. | 325° | 22.1 | .. | .. | » | 2 | » | » | » |
| 7 52 | .. | .. | .. | .. | 325° | 13.7 | » | » | » | » | » |
| 8 35 | 303° | 30.8 | .. | .. | .. | .. | » | 1 | » | » | » |
| 8 44 | .. | .. | 347° | 24.9 | .. | .. | » | » | » | » | 4 |
| 8 51 | .. | .. | .. | .. | 2° | 15.5 | » | » | » | » | » |
| 9 35 | 323° | 34.7 | .. | .. | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 9 44 | .. | .. | 10° | 26.4 | .. | .. | » | 2 | » | » | » |
| 9 51 | .. | .. | .. | .. | 23° | 18.2 | » | 1 | » | » | » |
| 10 40 | 349° | 36.9 | .. | .. | .. | .. | » | » | » | 185° | » |
| 10 47 | .. | .. | 41° | 25.5 | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 10 55 | .. | .. | .. | .. | 35° | 14.1 | » | » | » | » | » |
| 11 38 | 8° | 36.9 | .. | .. | .. | .. | 2 | » | » | » | 4—5 |
| 11 46 | .. | .. | 67° | 25.9 | .. | .. | » | 2 | » | » | » |
| 11 54 | .. | .. | .. | .. | 75° | 14.1 | » | » | » | » | » |
| 0 52 pm. | 20° | 36.5 | .. | .. | .. | .. | » | » | 2bis3° | » | » |
| 1 0 | .. | .. | 110° | 23.9 | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 1 07 | .. | .. | .. | .. | 135° | 12.1 | » | » | » | » | » |
| 1 42 | 39° | 30.2 | .. | .. | .. | .. | » | 1 | » | » | » |
| 1 50 | .. | .. | 125° | 18.6 | .. | .. | » | 2 | » | » | » |
| 2 01 | .. | .. | .. | .. | 175° | 8.6 | » | 1 | » | » | » |
| 2 44 | 43° | 26.0 | .. | .. | .. | .. | 2bis3 | » | » | » | » |
| 2 52 | .. | .. | 162° | 14.3 | .. | .. | » | » | » | » | 5 |
| 3 03 | .. | .. | .. | .. | 225° | 11.0 | » | » | » | » | » |
| 3 48 | 78° | 15.5 | .. | .. | .. | .. | » | » | » | 170° | » |
| 3 56 | .. | .. | 218° | 15.5 | .. | .. | » | 2 | » | » | » |
| 4 07 | .. | .. | .. | .. | 250° | 13.8 | » | 1 | » | » | » |
| 4 17 | .. | .. | .. | .. | 255° | 16.1 | » | 3 | » | » | » |
| 4 55 | 145° | 7.3 | .. | .. | .. | .. | » | 2 | 3bis4° | » | » |
| 5 05 | .. | .. | 263° | 24.4 | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 5 18 | .. | .. | .. | .. | 273° | 20.8 | » | » | » | » | » |
| 5 30 | 225° | 8.5 | .. | .. | .. | .. | » | 3 | » | » | » |
| 6 18 | 241° | 17.8 | .. | .. | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 6 27 | .. | .. | 282° | 30.9 | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 6 35 | .. | .. | .. | .. | 288° | 23.1 | » | 1 | » | » | » |
| 7 46 | 273° | 26.6 | .. | .. | .. | .. | » | » | » | 160° | 5—6 |
| 7 55 | .. | .. | 308° | 29.6 | .. | .. | 3 | » | » | » | » |
| 8 12 | .. | .. | .. | .. | 315° | 21.0 | » | » | » | » | 6 |
| 9 50 | 311° | 36.1 | .. | .. | .. | .. | » | 3 | » | » | » |
| 9 58 | .. | .. | 341° | 28.4 | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 10 7 | .. | .. | .. | .. | 355° | 21.9 | » | 4 | » | » | » |
| 11 46 | 348° | 38.5 | .. | .. | .. | .. | » | 3 | » | 185° | » |
| 11 55 | .. | .. | 33° | 22.3 | .. | .. | » | 1 | » | » | » |
| 3. 0 3 am. | .. | .. | .. | .. | 125° | 10.8 | » | 4 | » | » | » |
| 0 22 | .. | .. | .. | .. | 57° | 11.6 | » | » | » | » | 3 |
| 1 44 | 23° | 25.1 | .. | .. | .. | .. | 4 | » | » | » | 7 |
| 1 55 | .. | .. | 61° | 23.4 | .. | .. | 3 | » | » | » | 6 |
| 2 6 | .. | .. | .. | .. | 97° | 12.3 | » | 6 | » | » | 5 |

Nicht observiert, wegen einer Böje, versucht eine Messung auf 20 m, jedoch die Kügelchen waren regelmässig in allen Richtungen verteilt, so dass keine genaue Bestimmung der Stromrichtung möglich war.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 22 | 295° | 10.0 | .. | .. | .. | .. | 3 | 4 | 3bis4° | 185° | 5 |
| 6 31 | .. | .. | 255° | 15.7 | .. | .. | » | » | » | » | » |
| 6 41 | .. | .. | .. | .. | 280° | 22.5 | » | » | » | » | » |

**Strommessungen auf Station H 2 (53° 44′ N. B., 3° 28′ Ö. L.) Februar 1906**

| Datum und Stunde (Greenwich) | 5 M | | 20 M | | 35 M | | See | Gieren | Schlingern | Wind | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | | | | Richtung R.W. | Stärke |
| | N.O. | | N.O. | | N.O. | | | | | N.O. | |
| 7. 7h20m pm. | 153° | 29.4 | .. | .. | .. | .. | 0 | 0 | 1 bis 2° | 310° | 2 bis 3 |
| 7 28 | .. | .. | 150° | 23.5 | .. | .. | 0 | 0 | » | 310° | » |
| 7 36 | .. | .. | .. | .. | 138° | 19.8 | 0 | 0 | » | 310° | » |
| 9 20 | 222° | 17.4 | .. | .. | .. | .. | 0 | 0 | » | 310° | » |
| 9 33 | .. | .. | 225° | 15.6 | .. | .. | 0 | 0 | » | 310° | » |
| 9 41 | .. | .. | .. | .. | 265° | 13.5 | 0 | 0 | » | 310° | » |
| 11 39 | 265° | 36.3 | .. | .. | .. | .. | 0 | 2 bis 3 | 3 bis 4° | 240° | 4 |
| 11 44 | .. | .. | 285° | 34.0 | .. | .. | 0 | » | » | 240° | 4 |
| 11 51 | .. | .. | .. | .. | 287° | 32.7 | 0 | » | » | 240° | 4 |
| 8. 1 25 am. | 279° | 43.0 | .. | .. | .. | .. | 1 bis 2 | ± 4 | 5° | 240° | 5 |
| 1 31 | .. | .. | 311° | 40.0 | .. | .. | » | » | 6° | 240° | 5 |
| 1 40 | .. | .. | .. | .. | 309° | 34.3 | » | » | 8° | 240° | 5 |
| 3 28 | 328° | 32.7 | .. | .. | .. | .. | 2 | » | 10° | 240° | 6 |
| 3 35 | .. | .. | 353° | 28.1 | .. | .. | 2 | » | 10° | 235° | 6 |
| 3 41 | .. | .. | .. | .. | 338° | 22.6 | 2 | » | 10° | 235° | 6 bis 7 |
| 5 30 | 50° | 29.1 | .. | .. | .. | .. | 3 bis 4 | ± 5 | 10 bis 13° | 235° | 7 |
| 5 45 | .. | .. | 69° | 26.7 | .. | .. | » | » | » | 235° | 7 |
| 5 53 | .. | .. | .. | .. | 82° | 22.5 | » | » | » | 235° | 7 |

**Mittelwerte aus den Versuchsreihen**

**August 1905—Mai 1906** (Siehe Taf. I—II, Fig. 1—6)

**August 1904—Februar 1905** (Siehe Taf. I—II, Fig. 1—6)

| Zeitpunkt | 5 M | | 20 M | | 35 M | | 5 M | | 20 M | | 30—35 M | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. | Richtung R.W. | Stärke cm/sec. |
| | N.O. | | N.O. | | N.O. | | N.O. | | N.O. | | N.O. | |
| ☾ Durchgang | 264° | 28.6 | 282° | 29.4 | 287° | 23 7 | 284° | 26.5 | 284° | 26.0 | 287° | 21.0 |
| 1. nach | 279° | 33.0 | 303° | 32 1 | 297° | 25.6 | 310° | 26.0 | 297° | 25.5 | 311° | 22.0 |
| 2. » | 293° | 32.7 | 316° | 31.4 | 313° | 24.4 | 338° | 21.5 | 330° | 21.5 | 335° | 20.0 |
| 3. » | 314° | 31.0 | 334° | 28.0 | 339° | 21.7 | 9° | 18.0 | 6° | 17.5 | 12° | 16.0 |
| 4. » | 339° | 26.0 | 4° | 21.3 | 2° | 16.3 | 37° | 19.0 | 42° | 17.0 | 56° | 13.5 |
| 5. » | 16° | 23.0 | 42° | 21.2 | 42° | 15.0 | 56° | 22.0 | 74° | 18.0 | 69° | 17.5 |
| 6. » | 54° | 21.3 | 79° | 22.8 | 87° | 17.0 | 89° | 22.5 | 92° | 17.5 | 114° | 17.0 |
| 5. vor | 95° | 18 0 | 114° | 22.2 | 131° | 16.2 | 125° | 21.0 | 125° | 18.5 | 142° | 14.0 |
| 4. » | 113° | 16.2 | 138° | 21 0 | 153° | 15.7 | 167° | 20.5 | 158° | 18.5 | 175° | 10.5 |
| 3. » | 170° | 11.7 | 178° | 17.0 | 172° | 11.5 | 195° | 18.5 | 192° | 15.5 | 217° | 10.5 |
| 2. » | 220° | 13.2 | 224° | 18.0 | 234° | 11 5 | 228° | 21.0 | 222° | 17.0 | 246° | 10.5 |
| 1. » | 253° | 19.0 | 259° | 21.0 | 270° | 18.4 | 263° | 22.0 | 257° | 21.0 | 268° | 14.5 |

## Weitere Erfahrungen und Bemerkungen

Zu den Messungen wurde immer ein Strommesser nach Ekman gebraucht, welcher sich im ganzen gut bewährt hat. Zwar stellte sich heraus, dass der Apparat vielleicht etwas vergrössert werden könnte und dadurch bei der Handhabung bequemer sein würde. Die Herren van Roosendaal und Wind haben schon in ihrer Abhandlung auf die subtile Konstruktion des Zählwerkes hingewiesen, und auch jetzt zeigte es sich, dass der Apparat mit besonderer Vorsicht behandelt werden muss. Der Apparat war mit zwei Thürchen an der Zeigerplatte versehen, und sämtliche Schaufeln des mittleren Rades des Zählwerkes können also gleichzeitig gefüllt werden[1]).

Bisweilen ist es vorgekommen, dass die Kügelchen nicht in die Kompassdose herabgefallen waren, und es zeigte sich dann nachher, dass die Schaufeln des Kugelrades verbogen waren; natürlich war die Messung dann verfehlt.

Man muss weiter darauf Acht geben, dass die Schraube, welche dem Propeller ein Achsenlager bietet, jedes Mal gleich fest angedreht wird; sonst kann die Konstante in der Gleichung des Instrumentes, welche die Geschwindigkeit des Stromes aus der Anzahl Umdrehungen des Propellers zu berechnen gestattet, und welche lautet:

$$v = 0.408 \times A + 3.9$$

($A$ = Anzahl Umdrehungen des Propellers pro Minute), bedeutend geändert werden.

Wie sehr aber Ekman's Apparat im allgemeinen zu brauchbaren Resultaten führt, geht aus den regelmässigen Diagrammen genügend hervor.

Bei den hier mitgeteilten Versuchsreihen waren Wind und See im allgemeinen günstig. Im Februar 1906 wurde der Wind zuletzt auf 7 geschätzt, und infolgedessen mussten die Beobachtungen dann abgekürzt werden; auch im Mai 1906 variierte er von 3—7.

In den Diagrammen auf Tafel I und II sind die Ergebnisse der Messungen in derselben Weise wie früher[1]) graphisch dargestellt. Nur haben wir in den Diagrammen der letzten 4 Reihen die Beobachtungspunkte nicht durch gerade Linien, sondern durch Kurven verbunden. Weiter haben wir Richtung und Grösse des Stromes auf jede ganze Stunde construiert; die Diagramme sind mittels dieser Punkte hergestellt. Später haben wir die ursprünglichen Beobachtungspunkte mit eingetragen. Diese Punkte sind ebenso wie früher angegeben. Deshalb liegen die Beobachtungspunkte nicht immer genau auf den Kurven; auf Tafel I findet man die centralen Vectordiagramme, auf Tafel II die progressiven Diagramme.

[1]) Siehe Publications de Circonstance, No. 26, 1905, Seite 9 und 10.

Im August 1905 war der Wind während der ganzen Versuchsdauer O.N.O. Die Kraft war 3—4. Der Einfluss dieses Windes geht aus dem Oberflächendiagramm deutlich hervor, der resultierende Strom geht in der Tiefe in nordwestlicher Richtung, an der Oberfläche aber wegen des Windes West-Nordwest. Der Phasenunterschied war nicht gross; wohl zeigt sich eine beträchtliche Abnahme der Stromstärke nach der Tiefe, besonders im zweiten Quadrante, wo an der Oberfläche der Einfluss des Windes an den Tag tritt.

Das Monatsalter war $15^1/_2$ Tage; es war also noch nahe an Springflut.

In diesem Falle wurde auch früher eine grössere Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit in der Tiefe gefunden.

Bei der Versuchsreihe vom 7.—8. November war die Windrichtung Süd-Südwest und die Kraft 2—3. Dieser verhältnismässig schwache Wind hatte keinen merklichen Einfluss auf den Strom an der Oberfläche, wie man aus dem Oberflächendiagramm sieht. Hier ist aber besonders merkwürdig der grosse Phasenunterschied zwischen Oberfläche und Tiefe, welcher von 30°—80° variierte. Im übrigen sind die Diagramme ziemlich regelmässig. Aus den progressiven Diagrammen geht ein Reststrom deutlich hervor.

Das Monatsalter war etwa 10 Tage, es war also 4 Tage vor Springflut.

Bei den Messungen von Februar 1906 war der Wind anfangs West-Nordwest mit einer Kraft 2—3, er wurde aber immer stärker bis 7, die Richtung wurde später Südwest. Wegen hoher See konnte diese Versuchsreihe nicht zu Ende gebracht werden. Der Phasenunterschied zeigt sich hier als ein geringer. Wie im August 1905 zeigte sich auch hier in einigen Richtungen eine gewisse Abnahme der Stromstärke nach der Tiefe.

Das Monatsalter war 14 Tage, also Springflut.

Die Windrichtung war während der Versuchsreihe im Mai 1906 Süd mit einer Kraft von 3—7. Aus den centralen Vectordiagrammen geht ein bedeutender Phasenunterschied zwischen den Strömen auf 5 und 20 m hervor, auf 20 und 35 m war die Phase ziemlich gleich. Das Oberflächendiagramm zeigt uns eine elliptische Form des Diagrammes.

Wie im November war es auch hier nahezu Totwasser, und auch hier folgt damit eine ziemliche Gleichheit der Stromstärken in verschiedenen Tiefen.

Zur Ergänzung geben wir in der folgenden Tabelle die beobachteten Winde in den letzten 3 Tagen vor jeder Versuchsreihe; bei der Deutung der Resultate kann man also dem Einfluss des Windes Rechnung tragen.

| Datum | Wind Richtung und Stärke | | |
|---|---|---|---|
| | Stunde | | |
| | 7 am. | 2 pm. | 7 pm. |
| II. 5, 1905.. | W.S.W. 3 | W.S.W. 2 | W.S.W. 3 |
| » 6 » .. | W.S.W. 3 | W.S.W. 2 | SW. 4 |
| » 7 » .. | W.S.W. 1 | W. 1 | W. 1 |
| » 8 » .. | S.W. 1 | S.W. 1 | S. 1 |
| VIII. 13, 1905.. | W.S.W. 1 | W.S.W. 1 | W.N.W. 1 |
| » 14 » .. | W.N.W. 1 | O.N.O. 1 | N.O. 2 |
| » 15 » .. | O.N.O. 2 | O.N.O. 3 | N.O. 3 |
| » 16 » .. | N.O. 4 | N.O. 4 | N.O. 4 |
| IX. 4, 1906.. | S. 1 | S.O. 1 | O.S.O. 3 |
| » 5 » .. | O.S.O. 2 | S.S.O. 2 | still 0 |
| » 6 » .. | W. 1 | S.W. 4 | SW. 3 |
| » 7 » .. | S.S.O. 1 | S.S.W. 2 | S.S.O. 1 |
| II. 4, 1906.. | N. 2 | N.N.O. 4 | N.O. 4 |
| » 5 » .. | N.O. 5 | O.N.O. 1 | O. 3 |
| » 6 » .. | O. 1 | N.N.O. 3 | N.N.O. 1 |
| » 7 » .. | N.N.W. 1 | N.W. 1 | N.W. 2 |
| IV. 29, 1906.. | S.W. 2 | W.S.W. 2 | S.W. 1 |
| » 30 » .. | O. 1 | N. 2 | N.N.O. 3 |
| V. 1, 1906.. | N.O. 3 | N.N.O. 3 | N. 2 |
| » 2 » .. | S.S.W. 2 | S.S.W. 2 | S.O. 1 |

Aus den Messungen scheint also hervor zu gehen, dass:

1) die Abnahme der Stromstärke nach der Tiefe bei Springflut grösser als bei Totwasser ist; wie zu erwarten, zeigte sich die Stromstärke bei Springflut im allgemeinen grösser;
2) bei Springflut der Phasenunterschied in den verschiedenen Tiefen im allgemeinen geringer ist;
3) bei Totwasser die Abnahme der Stromstärke in der Tiefe verhältnismässig klein, der Phasenunterschied aber meistens grösser ist.

Es fragt sich, inwiefern die erhaltenen Resultate zuverlässig sind.

Wie gesagt, geht schon aus der Regelmässigkeit der Versuche hervor, dass im allgemeinen der Apparat den richtigen Strom angegeben hat. Eine nähere Betrachtung der verschiedenen Fehlerquellen ist aber nicht ohne Wert.

Die Herren VAN ROOSENDAAL und WIND [1]), kommen, indem sie den Einfluss von Wind und Wetter auf die Genauigkeit der Messungen betrachten, zu dem Schluss, dass ein Seegang 4 und Schiffsbewegungen bis

[1]) l. c. S. 7.

auf 15° nach beiden Seiten um die Längenachse der Ausführung der Messungen im allgemeinen noch nicht unüberwindbare Hindernisse boten und nur ausnahmsweise die Sicherheit und Genauigkeit der Messungsergebnisse beeinträchtigten. Bei den hier mitgeteilten Versuchen war der Seegang nur in 6 Fällen 4 (Scala von 1—5), und für Schlingern wurde nur in einzelnen Fällen höchstens 13° notiert.

Bei den Versuchsreihen von August 1905 und bei den folgenden wurde das Schiff vertäut. Bei dieser Beobachtungsweise wird das Schiff nicht so stark bewegt, wie wenn nur ein Anker verwendet wird. Es wird schlingern, stampfen, gieren und sich, so viel wie die Ketten es zulassen, hin und her bewegen.

Bei EKMAN's Strommesser hat man schon eine Kontrole an den verschiedenen Kügelchen, welche während der Versuchsreihen herabfallen; durch Verlängerung der Versuche würde man die Unsicherheit entsprechend kleiner machen können.

Auf dem „Wodan" wurde so viel wie möglich Gieren und Schlingern beobachtet, die übrigen Bewegungen des Schiffes aber nicht[1]); sie sind vielleicht auch ohne grosse Bedeutung.

Durch das Schlingern um die Längenachse bekommt der Aufhängepunkt des Strommessers eine ziemlich periodische Bewegung. Ist die Pendelung des Schiffes $\varphi$, der Winkel zwischen dem Perpendikel aus dem Aufhängepunkt auf der Längenachse und der Projektion dieses Perpendikels auf die horizontale Fläche durch den Schwerpunkt des Schiffes $\alpha$, während seine Länge $a$ ist, so sind

$$2a \sin(\alpha - {}^1/_2\varphi) \sin {}^1/_2\varphi \text{ und}$$
$$2a \sin(\alpha + {}^1/_2\varphi) \sin {}^1/_2\varphi$$

die horizontalen Weglängen des Aufhängepunktes beim Schlingern. Die ganze horizontale Weglänge ist also:

$$2a \sin\varphi \sin\alpha.$$

Diese Bewegung wird nun zum Teil dem Strommesser mitgeteilt. Sie wird aber in einem dichten Medium wie Wasser stark gedämpft.

Unter der Annahme, dass der Aufhängepunkt des Strommessers regelmässige Schwingungen machte, würde man die Bewegung des Strommessers annähernd berechnen können, wenn durch spezielle Untersuchungen der Dämpfungscoefficient und die Perioden der Schlingerungen des Schiffes, des Strommessers, wenn er in der Luft bei derselben Länge des Aufhängedrahtes schlingerte, sowie die der Schlingerung desselben in Wasser bekannt wären.

Die Schlingerungen des Schiffes sind aber sehr unregelmässig.

[1]) Das würde auf einer Tiefe von nahezu 40 m auch sehr schwierig sein.

Versuche, welche angestellt wurden zur Bestimmung der Grösse der Dämpfung, sind wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten noch nicht abgeschlossen. Es hat sich indessen schon herausgestellt, dass die Dämpfung ziemlich gross ist.

Ausser diesen Schlingerungen um die Längenachse hat man die Schlingerungen um eine Querachse, deren Einfluss nicht gross sein wird, und besonders das Gieren und Umschwenken zu berücksichtigen.

Bei den hier mitgeteilten Versuchsreihen war der grösste Gierungswinkel etwa 6° in einer Minute. Nach dieser Minute drehte dann das Schiff wieder zurück. Weil nur 5 Minuten lang beobachtet wurde, wird auch der Einfluss des Gierens nur ausnahmsweise in der Endablesung der Stromstärke zum Vorschein kommen. Der Aufhängepunkt des Strommessers wird durch dieses Gieren eine Geschwindigkeit erlangen von etwa 4.2 cm pro Sekunde unter der Annahme, dass die Bewegung regelmässig wäre. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 12,3 cm pro Sekunde (Mai 1906 35 m) würde ein Fehler von etwa 18° in der Richtung entstehen können. Er würde aber noch grösser sein können, weil die Gierungsgeschwindigkeit in der Mitte der Periode bedeutend grösser sein kann.

Beim Umschwenken wurde der grösste Drehungswinkel von 55° in einer Stunde beobachtet. Der Drehungsradius war etwa 25 m. Hierdurch entsteht eine Bewegung des Aufhängepunktes von 0.7 cm pro Sekunde. Die Strömungsgeschwindigkeit war 20 cm pro Sekunde. Der Fehler in der Strömungsrichtung war also hier etwa 2°.

Bei der grossen Schwierigkeit, die Bewegungen des Schiffes während der Messungen genau zu bestimmen, und der vielleicht noch grösseren Schwierigkeit, den Einfluss dieser Bewegungen auf die Angaben des Strommessers zu berechnen, ist es wohl das Beste, die Beobachtungszeit so lang sein zu lassen, dass der Einfluss der Störungen tunlichst eliminiert wird. Im übrigen scheint die Zeit von 5 Minuten, wie aus den Diagrammen hervorgeht, bei nicht zu schlechtem Wetter, im allgemeinen, um zuverlässige Resultate zu erhalten, genügend zu sein.

Die Zahl der hinuntergefallenen Kügelchen wechselte von 2 bis 9 in 5 Minuten, der Strömungsstärke entsprechend. In den Fällen, wo nur wenige Kügelchen hinunterfielen, wurde die Messung als gut betrachtet, wenn die Kügelchen höchstens 30° auseinander lagen. In allen anderen Fällen wurde die Messung abermals angestellt, bisweilen auch 10 Minuten fortgesetzt.

### Die mittlere Wasserbewegung

Um, so weit es aus so wenigen Strommessungen wie hier mitgeteilt, möglich ist, eine Uebersicht über die Strömungsverhältnisse auf H 2 zu erlangen, haben wir aus den Messungen von August 1905 bis Mai 1906 mittlere Werte darzustellen versucht.

Da doch jedenfalls der Mond die Hauptrolle spielt bei den Gezeitenströmungen und die 4 Versuchsreihen bei verschiedenem Alter des Mondes ausgeführt worden sind, lag es nahe, die erhaltenen Stromwerte nach Mondstunden zu ordnen und zu mitteln. Die dazu benötigten Stromwerte wurden durch Interpolation gefunden, und die Mittelwerte auf Tafel I und II eingetragen.

Weiter haben wir zum Vergleich die Mittel der Stromwerte, wie sie aus den Versuchsreihen der Herren van Roosendaal und Wind hervorgehen[1]), berechnet und mit punktierten Linien in die Diagramme der Mittelwerte unsrer Beobachtungen eingetragen.

Man sieht, dass die Wasserbewegung auf 20 und 35 m ziemlich gleichförmig ist. Die Stromstärke ist am Boden geringer. Auf 5 m zeigt sich ein Phasenunterschied besonders beim Meridiandurchgang des Mondes. Das Oberflächendiagramm ist etwas unregelmässig, was meteorologischen Einflüssen zugeschrieben werden kann.

Aus unsren Diagrammen geht ein Reststrom in nordwestlicher Richtung hervor:

| Tiefe | Richtung | Stärke |
|---|---|---|
| In 5 m | N. 304° O. | $\pm$ 1/4 S. M./St. |
| - 20 - | - 317° - | $\pm$ 1/8 — |
| - 35 - | - 309° - | $\pm$ 1/9 — |

Aus den schon früher veröffentlichten Diagrammen, konstruiert von Herrn van Roosendaal, geht ein Reststrom hervor in folgenden Richtungen:

| Tiefe | Richtung | Stärke |
|---|---|---|
| In 7 m | N. 319° O. | $\pm$ 1/19 S. M./St. |
| - 20 - | - 295° - | $\pm$ 1/26 — |
| - 30 - | - 323° - | $\pm$ 1/18 — |

Wir haben aus diesen Messungen in 1, 4, 5, 6 und 10 m Mittelwerte bestimmt in einer Tiefe von 7 m. In einer Tiefe von 35 m sind von Herrn van Roosendaal nur im Februar 1905 Messungen vorgenommen.

Dieser Reststrom, welcher also ziemlich gleich gerichtet ist in den verschiedenen Tiefen, nimmt nach der Tiefe an Kraft ab. Bei den punktierten Diagrammen zeigt der Reststrom sich unregelmässig, wahrscheinlich weil die Anzahl und die Genauigkeit der Messungen geringer war als bei unseren Versuchen.

Die Richtung dieses Stromes ist mit der verbreiteten Ansicht über die Wasserbewegung in der südlichen Nordsee nicht im Widerspruch[2]);

[1]) Publications de circonstance, No. 26, Copenhague, 1905.

[2]) Siehe z. B.: Tidal Streams North Sea, herausgegeben von der englischen Admiralität.

es scheint also, wie auf den Karten angegeben ist, in diesem Teile der Nordsee eine ziemlich gleichmässige Drehung des Wassers südlich von der Doggerbank stattzufinden.

In nachstehender Tabelle findet man eine Uebersicht über die von uns gefundene Richtung und Kraft des Stromes und die aus den offiziellen Stromkarten gefundene, und zwar von Stunde zu Stunde, von Hochwasser in Dover bis zum nächsten Hochwasser.

| Stunde | Aus den Karten | | Gefundene Mittelwerte | |
|---|---|---|---|---|
| | Richtung rw. | Stärke | Richtung rw. | Stärke |
| | | (S.M./St.) | | (S.M./St.) |
| 5 vor | N. 90° O. | 0.3 bis 0.2 | N. 73° O. | 0.3 |
| 4 » | N. 110° O. | 0.5 » 0.3 | N. 115° O. | 0.4 |
| 3 » | N. 135° O. | 0.9 » 0.6 | N. 147° O. | 0.4 |
| 2 » | N. 160° O. | 0.6 » 0.4 | N. 189° O. | 0.3 |
| 1 » | N. 180° O. | 0.3 » 0·2 | N. 227° O. | 0.4 |
| Hochwasser Dover | Totwasser | 0 | N. 266° O. | 0.5 |
| 1 nach | N. 260° O. | 0,3 » 0,2 | N. 280° O. | 0.5 |
| 2 » | N. 300° O. | 0,6 » 0.4 | N. 296° O. | 0.6 |
| 3 » | N. 300° O. | 1.0 » 0.7 | N. 331° O, | 0.5 |
| 4 » | N. 315° O. | 0.6 » 0.4 | N. 342° O. | 0.4 |
| 5 » | N. 0° O. | 0.3 » 0.2 | N. 9° O. | 0.4 |
| 6 » | N. 50° O. | — | N. 40° O. | 0.4 |

## ERKLAERUNG DER FIGUREN DER TAFEL I UND II

(NB. Ueber die Konstruktion der Diagramme ist S. 9 zu vergleichen)

**Tafel I: Centrale Vectordiagramme (rechtweisend)**

(Beobachtungsstelle: Station H 2, 53° 44′ N. B., 3° 28′ Ö. L.)

Figg. 1 a, 2 a, 3 a, Beobachtungen mit Pettersson's Bifilarstrommesser am 8.—9. Februar 1905 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 1 b, 2 b, 3 b, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 16.—18. August 1905 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 1 c, 2 c, 3 c, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 7.—8. November 1905 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 1 d, 2 d, 3 d, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 7.—8. Februar 1906 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 1 e, 2 e, 3 e, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 2.—3. Mai 1906 in 5, 20, 35 m Tiefe.

Figg. 1, 2, 3. Mittelwerte aus den 1904—1906 angestellten Messungen. Die unterbrochene Linie bezieht sich auf die August 1904 bis Februar 1905 mit Pettersson's Bifilarstrommesser gemachten Beobachtungen, die gezogene auf die August 1905 bis Mai 1906 mit Ekman's Apparat gefundenen Werte.

**Tafel II: Progressive Vectordiagramme (rechtweisend)**

(Beobachtungsstelle: Station H2, 53° 44′ N. B., 3° 28′ Ö. L.)

Figg. 4 a, 5 a, 6 a, Beobachtungen mit Pettersson's Bifilarstrommesser am 8.—9. Februar 1906 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 4 b, 5 b, 6 b, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 16.—17. August 1905 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 4 c, 5 c, 6 c, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 7.—8. November 1905 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 4 d, 5 d, 6 d, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 7.—8. Februar 1906 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 4 e, 5 e, 6 e, Beobachtungen mit Ekman's Propellstrommesser am 2.—3. Mai 1996 in 5, 20, 35 m Tiefe.

— 4, 5, 6, Mittelwerte aus den 1904—1906 angestellten Messungen. Die unterbrochene Linie bezieht sich auf die August 1904 bis Februar 1905 mit Pettersson's Bifilarstrommesser gemachten Beobachtungen, die gezogene auf die August 1905 bis Mai 1906 mit Ekman's Apparat gefundenen Werte.

Helder, Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee,
24. November 1906

8.—9. Februar 1905

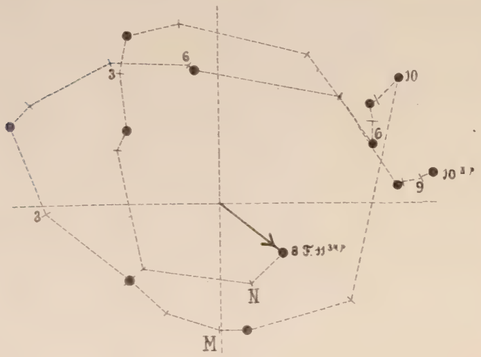


Fig. 1 a

16.—17. August 1905

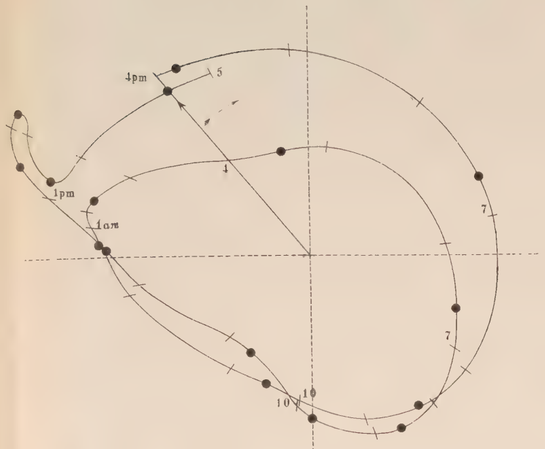


Fig. 1 b

7.—8. November 1905

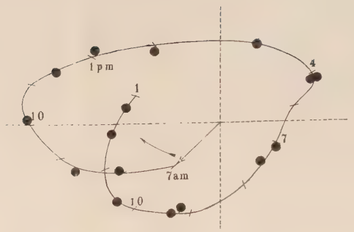


Fig. 1 c

7.—8. Februar 1906

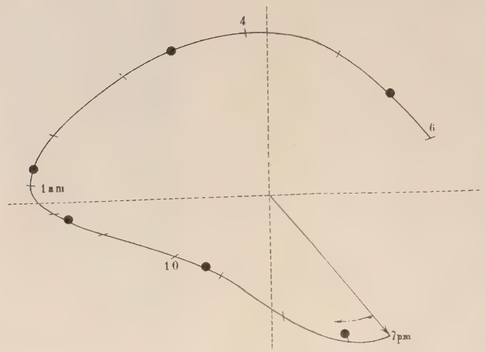


Fig. 1 d

2.—3. Mai 1906

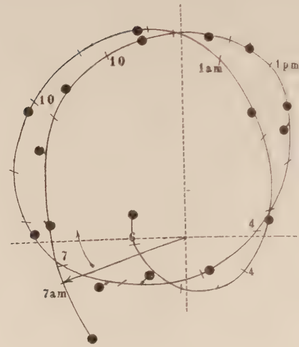


Fig. 1 e

Fig. 2 a

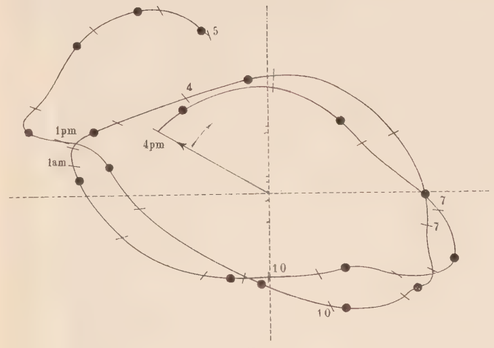


Fig. 2 b

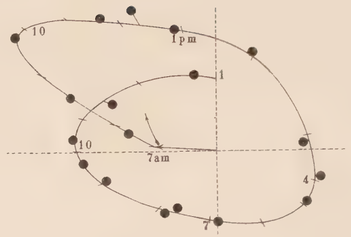


Fig. 2 c

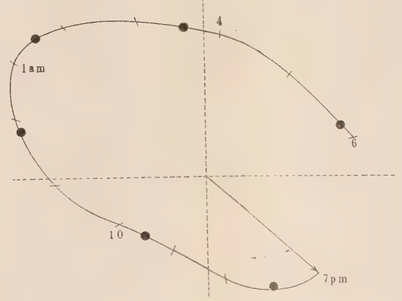


Fig. 2 d

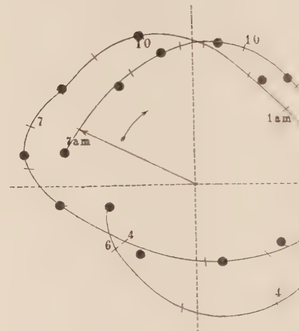


Fig. 2 e

35 Meter

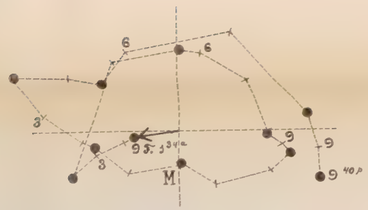


Fig. 3 a

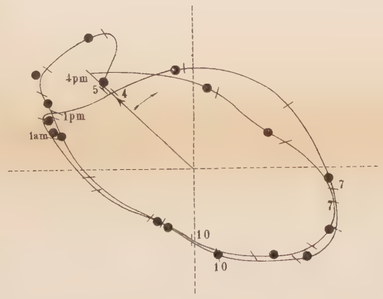


Fig. 3 b

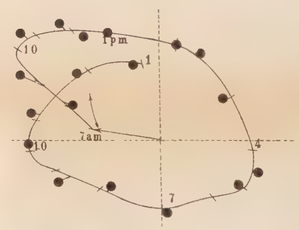


Fig. 3 c

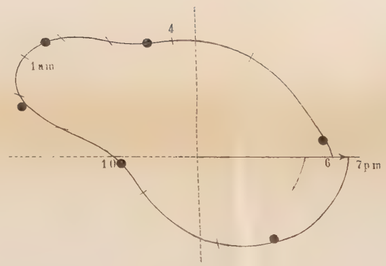


Fig. 3 d

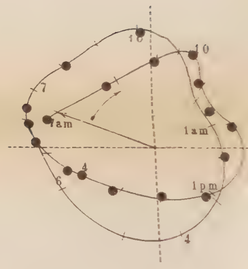
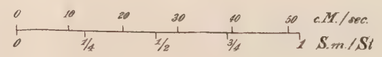


Fig. 3 e



8.—9. Februar 1905

5 Meter

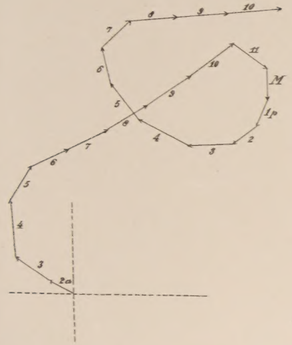


Fig. 4 a

16.—17. August 1905

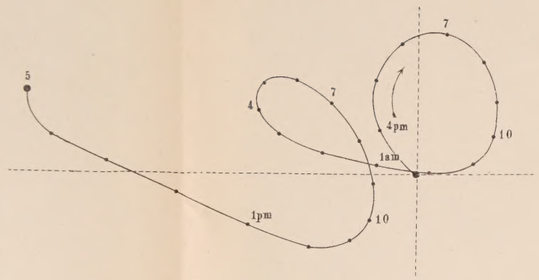



Fig. 4 b

7.—8. November 1905

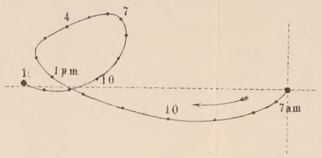



Fig. 4 c

7.—8. Februar 1906

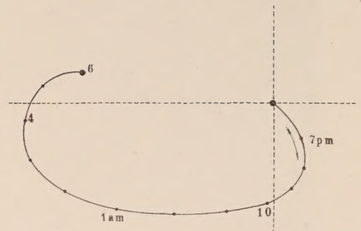



Fig. 4 d

2.—3. Mai 1906

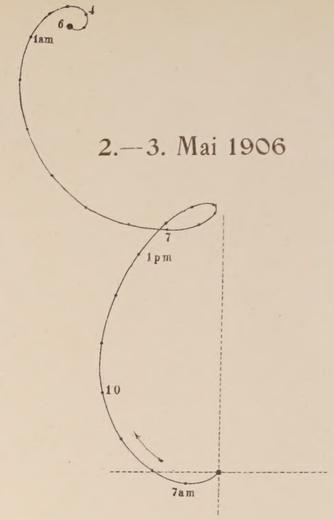



Fig. 4 e

20 Meter

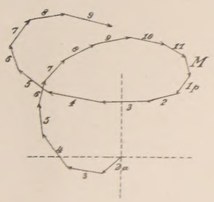


Fig. 5 a

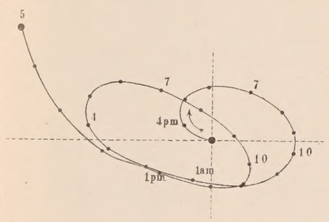



Fig. 5 b

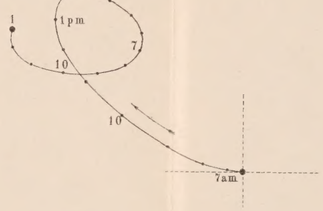



Fig. 5 c

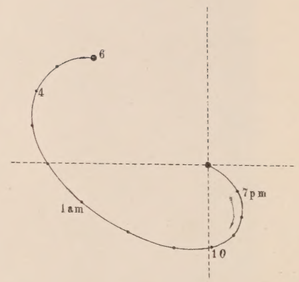



Fig. 5 d




Fig. 5 e

35 Meter

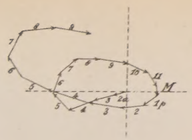


Fig. 6 a

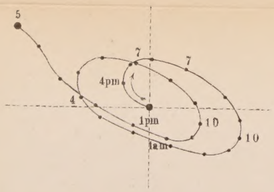



Fig. 6 b

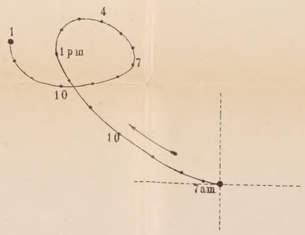



Fig. 6 c

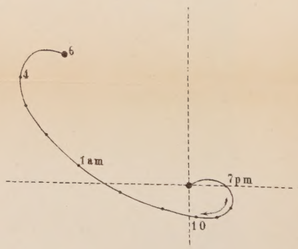



Fig. 6 d

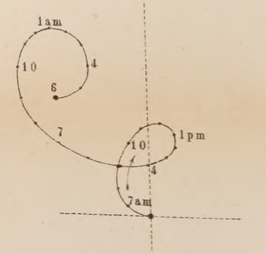
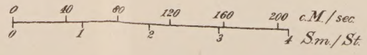



Fig. 6 e



**NB.** Une **LISTE DES PUBLICATIONS** du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, savoir:

Série A: Rapports et Procès-Verbaux des réunions

— B: Bulletin (trimestriel) des résultats acquis pendant les croisières périodiques etc.

— C: Publications de circonstance

— D: Bulletin statistique

vient de paraître (Janvier 1907). Elle est envoyée **franco**, sur demande adressée à MM. **Andr. Fred. Høst et fils**, libraires à Copenhague.

COPENHAGUE - IMPRIMERIE BIANCO LUNO